

SORÇÃO E REMOÇÃO DE 2,4-D PRESENTE EM ÁGUA UTILIZANDO HIDROGEL DE QUITOSANA¹

Carolina Kuberesky^{1,2}, Mirlene Pereira Vitorino³, André Luiz dos Santos⁴, Carolina Lona⁴, Karine Priscila Naidek⁵, Alexandre Tadeu Paulino⁶

¹Vinculado ao projeto “Desenvolvimento de Métodos Despoluentes para Recuperação de Águas Residuais”

²Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química – DQMC – Bolsista PIBIC/CNPq

³Mestranda em Química Aplicada – PPGQ

⁴Acadêmico(a) do Curso de Licenciatura em Química - DQMC

⁵Professora do Departamento de Química – DQMC – karine.naidek@udesc.br

⁶Orientador, Departamento de Química – DQMC – alexandre.paulino@udesc.br

Os pesticidas são empregados comumente na agricultura para o controle de formas de vidas inconvenientes que podem afetar a produção do produto desejado. Uma classe importante de pesticida são os herbicidas (domínio de plantas daninhas) (CALISTO, 2020). Para Amarante Júnior (2003) o 2,4-D (2,4-diclorofenoxiacetato de sódio) é um herbicida de baixo custo classificado pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e pela OMS (Organização Mundial da Saúde) como um herbicida hormonal de toxicidade II.

Uma possível solução para remover o poluente 2,4-D de águas e efluentes industriais, é a utilização do hidrogel. Os hidrogéis são polímeros que possuem a capacidade de absorver grande quantidade de água. O hidrogel de quitosana, o qual é o objeto de estudo deste trabalho, é sintetizado a partir do biopolímero natural e catiônico, a quitosana (AOUADA, 2009).

O hidrogel de quitosana foi sintetizado seguindo a metodologia de Vieira (2019), ocorrendo de seguinte maneira: 30mL de solução de quitosana 1% previamente preparada em ácido acético 2%, foram adicionados ao balão de três bocas (em uma das bocas é adicionado uma conexão ao cilindro de N₂ gasoso para deaeração, em outra um condensador e na última um funil para introdução dos reagentes. O esquema é representado na imagem 1) o qual se encontra em banho de silicone. Por 30 minutos a solução foi deaerada e em seguida foi adicionado 0,12g de persulfato de potássio, deixando a solução ser deaerada por mais 15 minutos. Uma mistura contendo 15 mL de água Milli-Q, 3,40mL de ácido acrílico e 0,150g de N',N'-metilenobisacrilamida (MBA) foi introduzida ao sistema. Solução resultante foi deixada sob agitação magnética por 3h, 70°C para polimerização completa. O hidrogel foi lavado em solução de NaOH 2mol/L e seco em estufa por 72h. Foi sintetizado hidrogéis com adição de dióxido de titânio em quantidade 1%, 5% e 10%, para estudo de eficiência do hidrogel bem como posteriormente a fotodegradação do material.

O ensaio realizado foi de Tempo de Sorção, utilizando o hidrogel de quitosana em solução de 2,4-D 50mg/L. Para este ensaio, utilizou-se os parâmetros de pH igual a 6, temperatura igual a 20°C, volume de 100mL de solução, massa de aproximadamente 100mg de hidrogel seco e rotação de 100rpm. O ensaio foi realizado em Shaker, as amostras foram retiradas para análise nos intervalos de 5,10,20,40 minutos e 1,2,4,8,12,16 e 24h. As amostras foram analisadas em Espectrofotômetro UV-vis. Obteve-se resultados incoerentes insatisfatórios em relação a eficiência

do hidrogel de quitosana para remoção do poluente. Com isso, o poluente foi modificado para soluções de Azul de Metileno 10mg/L.

Primeiramente, foi feito o ensaio de ponto de carga zero. Para este ensaio, soluções de 100mL de água destilada foram ajustadas em uma faixa de pH de 2 a 12, utilizando soluções de HCl e NaOH. Em seguida, peças de hidrogel de massas próximas a 100mg foram adicionadas, as amostras foram levadas ao Shaker em 20°C, 100rpm, durante 24h. Ao final do ensaio, utilizando um pHmetro conferiu-se o pH de cada solução, obtendo o Gráfico 1.

Após este ensaio, realizou-se o ensaio de Tempo de Sorção, com os mesmos parâmetros citados anteriormente, modificando a solução ao qual o hidrogel foi inserido (agora, solução de Azul de Metileno 10mg/L em solução tampão amônia pH 8) e diminuindo o tempo de ensaio para até 4h. Obteve-se os resultados da tabela 1. Pode-se observar que o hidrogel de quitosana removeu 25% do poluente em 5 minutos, resultado satisfatório em comparação aos ensaios realizados com 2,4-D.

Os próximos passos serão realizar o ensaio de ponto de carga zero para os hidrogéis com adição de 1%, 5% e 10% de dióxido de titânio, bem como realizar os ensaios de tempo de sorção para os mesmos, utilizando soluções de azul de metileno 10mg/L como poluente de estudo.



Figura 1. Montagem do sistema para síntese de hidrogel de quitosana

Gráfico 1. Ponto de carga zero para o hidrogel de quitosana

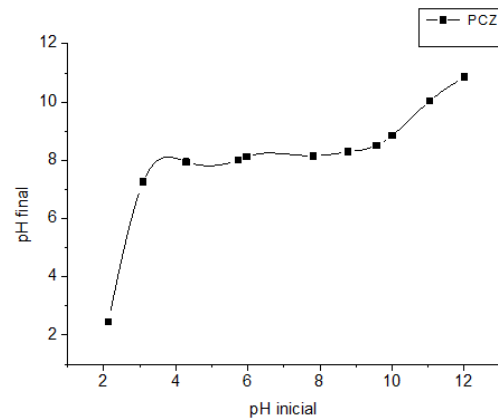


Tabela 1. Resultados Tempo de Sorção com Azul de Metileno 10mg/L

Tempo	Absorbância	Concentração Final mg/L
5 min	1,043	7,4205
10 min	1,063	7,56234
20 min	1,062	7,55525
40 min	1,057	7,51979
1 hora	1,056	7,5127
2 horas	1,056	7,5127
4 horas	1,051	7,47723

Palavras-chave: Hidrogel de Quitosana, Dióxido de Titânio, 2,4-D.

Agradecimentos:

Fapesc: TO 2023/TR331

CNPq: Processo 313064/2022-9

Referências:

AOUADA, Fauze Ahmad; MATTOSO, Luiz Henrique Capparelli. **Hidrogéis biodegradáveis: uma opção na aplicação como veículos carreadores de sistemas de liberação controlada de pesticidas.** 2009.

AMARANTE JÚNIOR, Ozelito Possidônio de et al. **Breve revisão de métodos de determinação de resíduos do herbicida ácido 2, 4-diclorofenoxiacético (2, 4-D).** Química nova, v. 26, p. 223-229, 2003.

CALISTO, Josiane de Souza et al. **Adsorção dos herbicidas 2, 4-diclorofenoxiacetato de sódio (2, 4-D) e 6-cloro, 4-N-etila-2-N-propan-2-ila-1-1, 3, 5-triazina-2, 4-diamina de sódio (atrazina) em Hidróxidos Duplos Lamelares [Co-Al-Cl].** 2020.

VIEIRA, Tainara. **Hidrogéis a base de quitosana: potenciais matrizes para a remoção de poluentes orgânicos e inorgânicos a partir de soluções aquosas.** Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado de Santa Catarina. Joinville, 2019.